

Laden

PRAXISHANDBUCH

und

Sichern

**Beladung und
Ladungssicherung auf
dem Nutzfahrzeug**

**Band 5: Ladungssicherung
für Drahtbunde**

Inhaltsverzeichnis






1	Ladegut und Laden für Drahtbunde	
1.1	Übersicht Ladegüter	1
1.2	Arten von Drahtbunden, Abmessungen und Gewichte	2
1.3	Transportverpackung	3
1.4	Laderaum, Laden, Stauen	4
1.5	Ausgewählte Stauvarianten für Drahtbunde	5
2	Sicherungsbedarf für Drahtbunde	6
2.1	Gefährdungen allgemein	6
2.2	Rutschgefährdung	7
2.3	Gefährdungen durch Rollen und Wandern	8
3	Verfahren zur Ladungssicherung für Drahtbunde	9
3.1	Übersicht	9
3.2	Formschlüssig Stauen	10
3.3	Niederzurren für stehende Drahtbunde	11
3.3.1	Niederzurren allgemein	11
3.3.2	Niederzurren als Rutschsicherung	12
3.4	Direktzurren	13
3.4.1	Direktzurren allgemein	13
3.4.2	Zurrkräfte beim Diagonalzurren	13
3.4.3	Diagonalzurren freiliegender Drahtbunde	14
3.4.4	Direktzurren an der Stirnwand anliegender Drahtbunde	16
3.5	Kombination von Verfahren bei stehenden Drahtbunden	17
4	Ausgewählte Stau- und Sicherungsvarianten für Drahtbunde	18
4.1	Übersicht	18
4.2	Drahtbunde (blank), liegend quer, formschlüssig an Stirnwand geladen	19
4.3	Drahtbunde (blank), liegend quer, formschlüssig an Stirnwand geladen	20
4.4	Drahtbunde (blank), liegend quer, kein Formschluss zur Stirnwand	21
4.5	Drahtbunde (geseift), liegend in Coilmulde, Steckungen nach vorn	22
4.6	Drahtbunde (kurz), schräg liegend in Coilmulde, Steckungen nach vorn	23
4.7	Drahtbunde, stehend, einreihig, formschlüssig an Stirnwand geladen	24
4.8	Drahtbunde, stehend, zweireihig, formschlüssig an Stirnwand geladen	25
4.9	Drahtbunde, stehend, einreihig, kein Formschluss zur Stirnwand	26
4.10	Drahtbunde, stehend, zweireihig, kein Formschluss zur Stirnwand	27
5	Verzeichnisse	
5.1	Spezielle Literatur	28
5.2	Formelzeichen	28
5.3	Abkürzungen	28
5.4	Stichwörter	29

1 Ladegut und Laden für Drahtbunde

1.1 Übersicht Ladegüter

In Tabelle 1.1 sind ausgewählte Arten von **Drahtbunden** (oder **Drahringen**) abgebildet, wie sie im Folgenden unter dem Gesichtspunkt Ladungssicherung behandelt werden.

Tabelle 1.1: Arten von Drahtbunden und Drahringen

Bezeichnung, Merkmale	Bild
<p>Einzelbund</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mehrfach mit Stahlband oder Kunststoffband umreift • Wicklung ungeordnet • Drähte mit Durchmesser bis etwa 60 mm 	
<p>Verbund von Einzelbunden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mehrere Einzelbunde zusammengefasst • Einzelbunde und Verbund mehrfach mit Stahlband oder Kunststoffband umreift • Wicklung ungeordnet • Drähte mit Durchmesser bis etwa 60 mm 	
<p>Bund oder Draht-Coil (auf Palette oder auf Kanthölzern)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mehrfach mit Stahlband oder Kunststoffband umreift • Coil mit Ladungsträger durch Umreifungen fest verbunden • Wicklung lagenweise geordnet • Drähte mit Durchmesser bis etwa 40 mm 	
<p>Drahring, Fabrikationsring</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einzelring oder mehrere Ringe im Verbund mehrfach mit Stahlband oder Kunststoffband umreift • Wicklung ungeordnet • Drähte mit Durchmesser 2 bis etwa 10 mm 	
<p>Drahring (auf Wickelkern)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einzelring oder mehrere Ringe auf Kern (beispielsweise aus Wellpappe) gewickelt • Einzelringe und Verbund mehrfach mit Stahlband oder Kunststoffband umreift • Drähte mit Durchmesser 2 bis etwa 10 mm • Kern zur Erhöhung der Stabilität 	

1.5 Ausgewählte Stauvarianten für Drahtbunde

(ohne Ladungssicherung gezeichnet)

Für das Stauen ergeben sich je nach Art und Lage der Drahtbunde unterschiedliche Varianten, wie die folgenden Bilder 1.3 bis 1.7 in einer Auswahl darstellen (gezeichnet ohne Ladungssicherung). Ob die Ladeeinheiten einzeln, gruppiert oder als geschlossener

Block geladen werden, hängt dabei im Wesentlichen von Kundenanforderungen, Umschlagbedingungen an den Ladestellen von Verlager und Empfänger sowie Eigenschaften der Fahrzeuge ab. Darüber hinaus entstehen insbesondere für Mischladungen weitere Varianten, die sich in ihrer möglichen Vielfalt nicht typisieren lassen. Wichtig ist u. a., dass beim Stauen der Ladung der Lastverteilungsplan eingehalten wird.

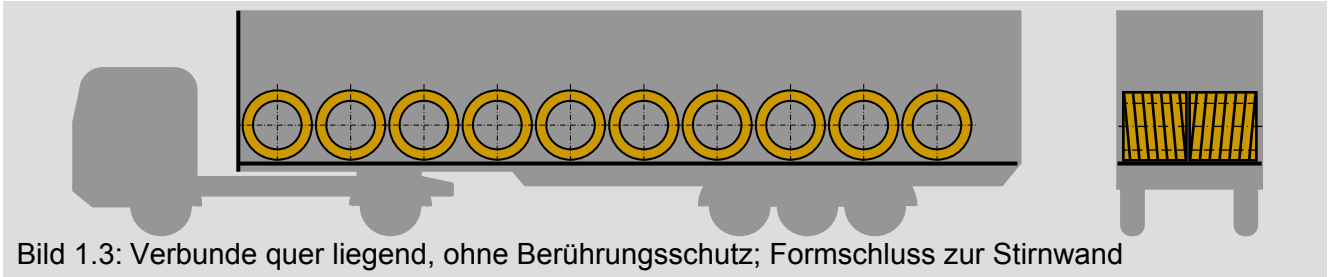


Bild 1.3: Verbunde quer liegend, ohne Berührungsschutz; Formschluss zur Stirnwand

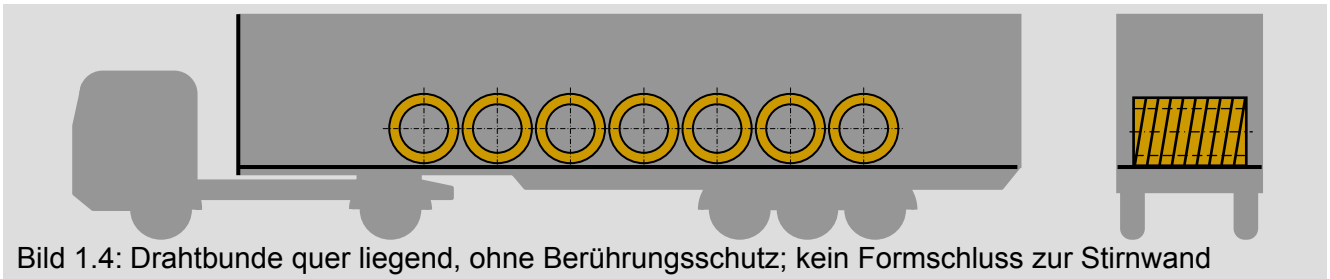


Bild 1.4: Drahtbunde quer liegend, ohne Berührungsschutz; kein Formschluss zur Stirnwand

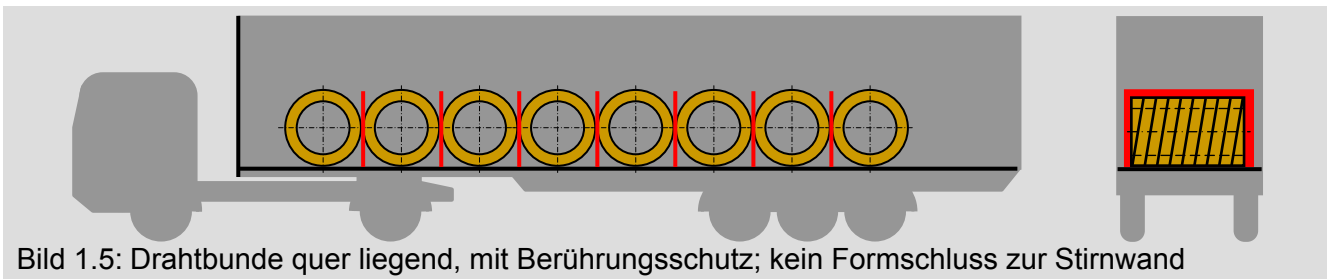


Bild 1.5: Drahtbunde quer liegend, mit Berührungsschutz; kein Formschluss zur Stirnwand

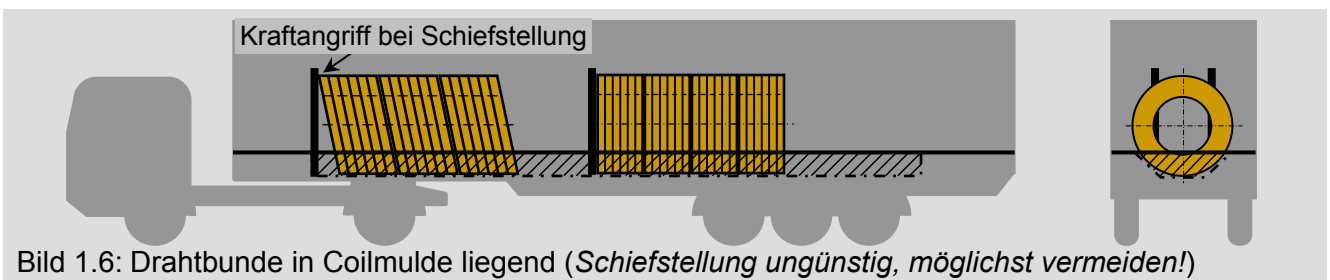


Bild 1.6: Drahtbunde in Coilmulde liegend (*Schiefstellung ungünstig, möglichst vermeiden!*)

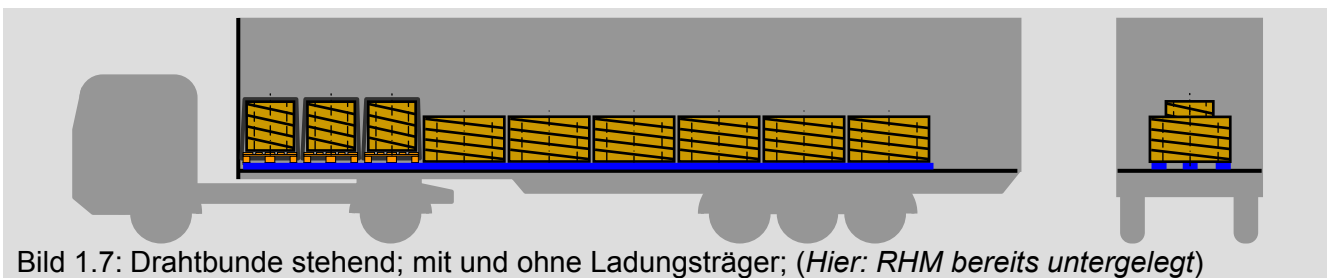


Bild 1.7: Drahtbunde stehend; mit und ohne Ladungsträger; (*Hier: RHM bereits untergelegt*)

2 Sicherungsbedarf für Drahtbunde

2.1 Gefährdungen allgemein

Drahtbunde sind allgemein gegen **Rutschen, Kippen, Rollen und Wandern** zu sichern [1, S. 20]. Die Sicherung gegen Wandern wird zwar nicht berechnet, sie ist dennoch stets zu beachten. Vom Gleitreibbeiwert μ , vom Beschleunigungsbeiwert c und von der Stauvariante hängt es ab, welcher Sicherungsbedarf im konkreten Fall besteht (Tabelle 2.1).

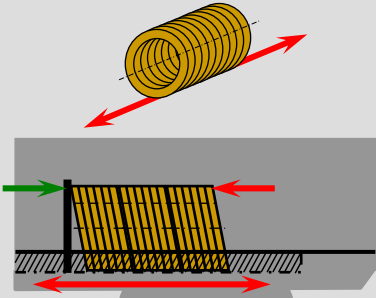
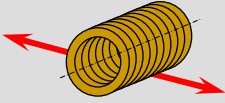
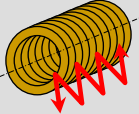
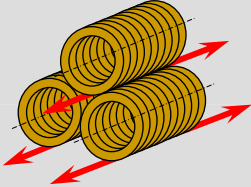
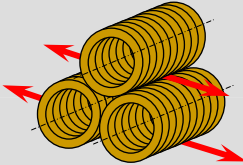
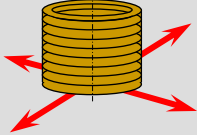
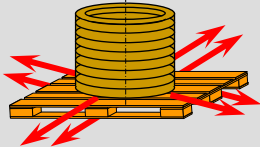
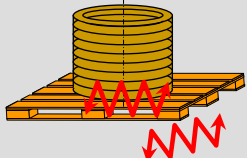
Die **Beschleunigungsbeiwerte c** für die Ladungssicherung im Straßengüterverkehr betragen [1, S. 25]:

- nach vorn $c_x = 0,8$
- nach den Seiten
gegen Rutschen $c_y = 0,5$
gegen Kippen $c_y = 0,7$
- nach hinten $c_x = 0,5$

Abweichend gilt im kombinierten Ladungsverkehr Straße/Schiene [2, S.2]:

- nach vorn und hinten $c_x = 1,0$
- vertikal nach oben $c_z = 0,3$

Tabelle 2.1: Sicherungsbedarf für Drahtbunde

Art und Anordnung der Bunde	Sicherungsbedarf gegen			
	Rutschen	Kippen	Rollen	Wandern
Liegend einfach	 <p>Schiefstellung ungünstig, möglichst vermeiden</p>	Kurze Bunde werden i. Allg. stehend verladen		
Liegend gesattelt			Lange Bunde werden i. Allg. liegend verladen	
Stehend ohne Ladungsträger		Lange Bunde werden i. Allg. liegend verladen		X
Stehend mit Ladungsträger			X	

3 Verfahren zur Ladungssicherung für Drahtbunde

3.1. Übersicht

Zur Ladungssicherung von Drahtbunden, Verbunden und Drahtbunden auf Paletten oder Kanthölzern werden hauptsächlich die Verfahren Formschlüssig Stauen, Direktzurren und Niederzurren angewendet; Tabelle 3.1 zeigt diese Verfahren in einer Übersicht.

Für stehende Drahtbunde ist in Rollrichtung sowie nach den Seiten Direktzurren das ge-

eignete Verfahren. Niederzurren ist ausschließlich für stehende Drahtbunde anwendbar.

Bei der Auswahl der Verfahren ist i. Allg. der Formschluss zu bevorzugen. Er ist effektiver und wird häufig mit anderen Verfahren kombiniert angewendet.

Formschluss: Die Ladegüter werden von festen Elementen (Laderaumbegrenzungen, Hilfsmitteln) gehalten.

Kraftschluss: Die Ladegüter werden durch Reibungskräfte (aus Gewichtskraft und aus Niederzurrungen) gehalten.

Tabelle 3.1: Verfahren zur Ladungssicherung von Drahtbunden (nach [1, S. 73 ff])

<p>1. Formschlüssig Stauen</p>	<p>Anordnen der Ladegüter auf der Ladefläche so, dass die Bewegungskräfte formschlüssig in die Laderaumbegrenzungen eingeleitet werden. Die Reibungskraft aus der Gewichtskraft unterstützt kraftschlüssig.</p>
<p>2. Niederzurren</p>	<p>Anpressen der Ladegüter auf die Ladefläche mit Zurrmitteln, um die Bewegungskräfte durch die Reibungskraft kraftschlüssig und durch das Standmoment formschlüssig zu kompensieren. Die Reibungskraft aus der Gewichtskraft unterstützt kraftschlüssig.</p>
<p>3. Direktzurren</p>	<p>Halten der Ladegüter mit Hilfe von Zurrmitteln so, dass die horizontalen Bewegungskräfte über diese Zurrmittel formschlüssig in Zurrpunkte des Laderaums eingeleitet werden. Die Reibungskraft aus der Gewichtskraft und die senkrechte Kraftkomponente aus Direktzurren unterstützen kraftschlüssig.</p>
<p> Verlauf der Beschleunigungskräfte Verlauf der Sicherungskräfte </p>	